

produits de la fermentation qu'elle provoque, produits qui, dans le cas d'immersion, se diffusent dans le liquide ambiant? On voit que l'expérience en décide autrement.

Ces résultats acquis pour les organes à l'état de vie latente, j'ai tenté des expériences analogues sur les organes à l'état de vie manifestée, aussi bien dans les plantes aériennes que dans les végétaux aquatiques.

Parmi les plantes aériennes, j'ai choisi des organes à parenchyme très développé, notamment des feuilles de Crassulacées (*Echeveria*, etc.), des tiges de Cactées (*Cereus*, *Opuntia*, etc.) et des fruits de Cucurbitacées (*Cucumis*, etc.). Avec les feuilles de Crassulacées et les tiges de Cactées, exposées à l'air dans une chambre éclairée, l'inoculation, fréquemment répétée, est demeurée sans résultat, ce qui peut s'expliquer par la formation continue d'oxygène dans les tissus verts à la lumière. Plongées dans l'huile après l'inoculation, ces mêmes organes ont été au contraire rapidement détruits par l'*Amylobacter*, à l'exception, bien entendu, de leur épaisse cuticule. Avec les fruits de Cucurbitacées, notamment avec le Concombre et le Melon, le résultat a été tout différent : il y a eu développement rapide de la Bactérie et destruction simultanée du tissu ; en un mot, les choses se sont passées, à de légères différences près, comme dans la Pomme de terre.

Sur plusieurs plantes aquatiques submergées (*Vallisneria*, *Helodea*, *Ceratophyllum*), j'ai injecté dans le système lacunaire, à l'aide d'une seringue de Pravaz, une gouttelette chargée de spores d'*Amylobacter* ; mais toujours sans résultat. La plante est restée saine dans toutes ses parties. Ici l'insuccès s'explique facilement, car on sait que dans les plantes submergées la cellulose des parenchymes est beaucoup plus résistante à l'*Amylobacter* que dans les végétaux terrestres.

Je me propose d'ailleurs de poursuivre et d'étendre ces recherches, et j'aurai l'honneur d'en communiquer plus tard, s'il y a lieu, les nouveaux résultats à la Société.

M. G. Bonnier présente aux membres de la Société quelques profils des montagnes du Dauphiné où sont indiquées les limites des diverses régions botaniques, et fait ensuite, la communication suivante :

NOTE SUR LA DISTRIBUTION DES PLANTES AUX ENVIRONS DU BOURG-D'OISANS (ISÈRE), par **M. Gaston BONNIER**.

Pendant le séjour que j'ai fait l'été dernier au Bourg-d'Oisans, j'ai repris les anciennes listes de plantes que j'avais dressées dans mes herborisations de 1869, 1870, 1871 et 1872 aux environs de cette ville, et j'ai

cherché à y indiquer la fréquence relative des diverses espèces observées. C'est en procédant de cette manière, ainsi que je l'ai montré dans quelques essais sur la géographie botanique des Alpes autrichiennes ou des Carpathes, et dans les études faites avec M. Flahault sur la Scandinavie, qu'on peut se faire une idée assez nette des limites de végétation, ou établir des comparaisons qui ne sauraient être faites en consultant simplement des flores ou des catalogues. Il est évident que, pour établir la distribution géographique des végétaux, une espèce rare ne saurait être comptée au même titre qu'une plante formant le fond de la végétation, et malheureusement, dans presque tous les ouvrages descriptifs, si l'aire géographique est indiquée, c'est presque uniquement pour les espèces rares.

Mais, dans une flore aussi riche que celle des environs du Bourg-d'Oisans (1), il se présente souvent de grandes difficultés pour déterminer la fréquence relative des espèces. J'en citerai quelques exemples qui montreront en même temps que, dans l'état actuel des publications, il est nécessaire de faire des études personnelles sur place pour traiter la question de l'aire des espèces.

Le *Koeleria alpicola* G. G., si nettement distinct du *K. cristata* Pers., est indiqué comme rare dans le catalogue de M. J.-B. Verlot, qui n'en cite que quatre localités, dont aucune ne se trouve aux environs du Bourg-d'Oisans. Or les prairies de la région alpine inférieure, non seulement sur les schistes, mais quelquefois aussi sur les calcaires, renferment presque toutes une immense quantité d'individus de cette espèce ; on peut citer, entre autres, les grandes prairies qui s'étendent au-dessus du chemin de la Confession, entre Huez et Villard-Reculas et jusqu'au signal d'Huez, où le fond de la végétation est formé par cette Graminée. Le *Woodsia hyperborea* R. Br. se trouve pourtant dans les fentes des rochers de la région alpine inférieure lorsqu'on sait le chercher, et il est indiqué comme rare, même en cette région, dans les catalogues et dans les flores. D'autres plantes, considérées aussi comme raretés, sont abondantes dans les endroits escarpés et peu accessibles : tels sont les *Saussurea discolor* DC., *Berardia subacaulis* Vill., *Festuca flavescens* Bell., etc. D'autres espèces encore sont plus répandues dans la région alpine supérieure qu'on ne l'indique ordinairement (*Gregoria Vitaliana* Duby, *Aronicum Doronicum* Reich., *Oxytropis foetida* DC., *Saxifraga retusa* Gouan, etc.), ou même dans une région très inférieure, comme le *Sisymbrium austriacum* Jacq. ou le *Pleurospermum austriacum* Hoffm.

(1) On peut juger de la richesse de cette flore par le nombre des espèces vasculaires recueillies dans les communes d'Huez et de la Garde, dont j'ai fait le catalogue. Ce nombre, en excluant les espèces des cultures diverses, s'élève pour ces deux seules communes à 1720 espèces.

Malgré ces difficultés, on peut facilement distinguer aux environs du Bourg-d'Oisans les régions botaniques suivantes, en dehors des champs cultivés, et en faisant abstraction des espèces accidentellement entraînées par les cours d'eau ou les torrents.

1° *Région inférieure des rochers*, au-dessous des régions alpine et subalpine, développée surtout sur les parties exposées au sud; d'une altitude absolue très variable suivant l'exposition. On peut la caractériser par les espèces suivantes :

Ptychotis heterophylla Koch.
Lavandula vera DC.
Allium sphærocephalum L.
Bupthalmum salicifolium L.
Lonicera Xylosteum L.
Nepeta lanceolata Lamk.

Hieracium staticæfolium Vill.
Epilobium rosmarinifolium Mœnch.
Teucrium montanum L.
Orlaya grandiflora Hoffm.
Ononis natrix L.
Centranthus angustifolius DC. Etc.

C'est aussi dans cette région qu'on trouve quelques espèces caractéristiques dont l'extension est moins grande (*Ononis fruticosa L.*, *Polygala Chamæbuxus L.*, etc.).

2° *Région subalpine*, développée dans les forêts de Sapins, quelquefois de Hêtres (val d'Ornon) et dans les prairies inférieures. On peut la caractériser par les espèces suivantes :

Pirola secunda L.
Prenanthes purpurea L.
Veronica urticæfolia L.
Maianthemum bifolium DC.
Mœhringia muscosa L.
Hieracium amplexicaule L.
Mulgedium alpinum L.
Soyeria montana Monn.

Chærophyllum Villarsii Koch.
Lonicera alpigena L.
Astrantia major L.
Lilium Martagon L.
Aspidium Lonchitis Sw.
Calamintha grandiflora Mœnch.
Geranium silvaticum L.
Myosotis silvatica Hoffm. Etc.

3° *Région alpine inférieure*. C'est la région des grandes prairies alpines, telles que celles du plateau de Brandes, de l'alpe Huez, de Villard-Saint-Jean et de Villard-Notre-Dame. Ici les espèces arborescentes ont actuellement disparu; je dis actuellement, parce qu'on rencontre assez souvent dans les tourbières des fragments de troncs ou de racines de Sapins qui indiquent que la région subalpine s'élevait plus haut, à une époque relativement récente.

On peut signaler aux environs du Bourg-d'Oisans, comme caractéristiques de la région alpine inférieure, les espèces suivantes :

Rhododendron ferrugineum <i>L.</i>	<i>Alnus viridis DC.</i>
Anemone alpina <i>L.</i>	<i>Astrantia minor L.</i>
Dryas octopetala <i>L.</i>	<i>Botrychium Lunaria Sw.</i>
Aster alpinus <i>L.</i>	<i>Leucanthemum alpinum Lamk.</i>
Gaya simplex <i>Gaud.</i>	<i>Bartsia alpina L.</i>
Allosorus crispus <i>Bernh.</i>	<i>Vaccinium uliginosum L.</i>
Erigeron alpinus <i>L.</i>	<i>Homogyne alpina L.</i>
Rosa alpina <i>L.</i>	<i>Adenostyles alpina Bl. et Fing.</i>
Alchemilla alpina <i>L.</i>	<i>Agrostis rupestris All.</i>
Polygonum viviparum <i>L.</i>	<i>Oxyria digyna Campd.</i>
Phleum alpinum <i>L.</i>	<i>Carex sempervirens L. Etc.</i>

Le nombre des espèces spéciales répandues partout dans cette région est tellement grand, qu'il faudrait allonger cette liste d'une manière par trop considérable.

4° *Région alpine supérieure.* Les plantes vasculaires les plus élevées se trouvent dans les éboulis supérieurs ou dans les prairies alpines dont l'herbe est tellement basse qu'on ne peut la faucher. Sauf dans les éboulis, la végétation forme les hauts pâturages de ces altitudes.

On peut citer les plantes caractéristiques suivantes :

Ranunculus glacialis <i>L.</i>	<i>Androsace helvetica Gaud.</i>
Silene acaulis <i>L.</i>	<i>Gregoria Vitaliana Duby.</i>
Alsine Cherleri <i>Fenzl.</i>	<i>Gentiana nivalis L.</i>
Eritrichium nanum <i>Schrad.</i>	<i>Pedicularis rosea Wulf.</i>
Papaver alpinum <i>L.</i>	<i>Salix herbacea L.</i>
Hieracium glaciale <i>Lach.</i>	<i>Poa laxa Hænk. Etc.</i>

On sait que ces diverses régions sont loin d'être limitées par des altitudes absolues. On peut voir par ces croquis, où les limites des régions et les altitudes ont été déterminées (1) sur le versant sud de la chaîne de Belledonne, quelles sont les ondulations de ces lignes de limitations. Ainsi que je l'ai fait remarquer ailleurs d'une manière générale (2), et en comparant avec les limites analogues du versant nord de la même chaîne, on peut constater que :

1° Les limites de deux versants présentent leurs minima au fond des vallées et leurs maxima sur les arêtes qui séparent deux vallées.

2° Les différences absolues entre les maxima et les minima d'une même limite sont plus grandes sur le versant nord que sur le versant sud.

Pour cette chaîne de montagnes, les limites des diverses régions sont,

(1) Ces altitudes ont été déterminées, non-seulement au moyen des courbes de niveau des minutes de la carte d'état-major, mais souvent aussi directement par des observations barométriques.

(2) G. Bonnier, *Observations sur la flore alpine d'Europe* (*Ann. sc. nat. Bot.* 6^e série, 1880, p. 5).

on le voit, très régulières dans leurs variations mêmes ; cela tient à la disposition de la chaîne étudiée, dont l'orientation ne varie pas. Il n'en est pas de même si l'on étudie tout le pourtour de la vallée du Bourg-d'Oisans. J'en citerai seulement un exemple frappant que fait bien voir ce croquis représentant la distribution des plantes sur le versant méridional du massif des Grandes-Rousses.

Déjà l'aspect des champs cultivés montre quelles différences énormes l'exposition introduit dans l'altitude absolue d'une limite donnée. Tandis que le Seigle ne peut guère être cultivé en bonne terre et sur pente peu inclinée au-dessus de 970 mètres sur le versant nord de la montagne de l'Homme, les plus hauts champs de Seigle, au-dessus d'Huez ou au-dessus du chemin de la Confession, dépassent 1900 mètres d'altitude, dans les mêmes conditions.

On peut suivre d'ailleurs sur ce croquis, en faisant abstraction des champs cultivés, le relèvement si remarquable de toutes les limites des zones, sur le flanc sud de la montagne d'Huez. On y remarque que la région inférieure des rochers, dont la limite supérieure moyenne est à 980 mètres autour de la vallée, s'élève à 1560 mètres à Saint-Ferréol, et plus au sud dépasse 1750 mètres ; il est vrai qu'à ces altitudes cette région, qui continue à contenir les espèces citées plus haut s'enrichit de quelques plantes qu'on ne retrouve pas plus bas (*Lilium croceum* Chaix, *Linaria italica* Trev., etc.), mais ces mêmes espèces ne se retrouvent pas dans les autres régions.

Le relèvement des limites est naturellement de moins en moins accentué à mesure que l'on considère les régions de plus en plus élevées. Il est cependant très intense encore pour la région subalpine et pour la région alpine inférieure.

L'ensemble des observations météorologiques de l'année fait voir très facilement que cette exception apparente confirme les faits généraux énoncés précédemment, et dans une région comme celle-ci, où la neige recouvre longtemps le sol en hiver, y compris la plaine du Bourg-d'Oisans, on peut voir à la fin de l'hiver et au printemps combien les lignes successives de la fonte des neiges sont presque rigoureusement parallèles aux limites des régions déterminées par les espèces caractéristiques.

M. Leclerc du Sablon fait à la Société la communication suivante :